

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Авторы-составители: **Максимов Александр Юрьевич
Лисовенко Наталья Юрьевна**

Рабочая программа дисциплины
КЛЕТОЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИОХИМИИ И МЕДИЦИНЕ
Код УМК 98298

Утверждено
Протокол №5
от «24» июня 2022 г.

Пермь, 2022

1. Наименование дисциплины

Клеточные технологии в биохимии и медицине

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **04.03.01** Химия
направленность Биохимия

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Клеточные технологии в биохимии и медицине** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

04.03.01 Химия (направленность : Биохимия)

ПК.1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач в профессиональной области, поставленных специалистом более высокой квалификации

Индикаторы

ПК.1.1 Проводит работы по поиску, обработке и анализу научно-технической информации в профессиональной области, планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР

ПК.2 Способен проводить, анализировать и оформлять результаты научных исследований по поставленной специалистом более высокой квалификации тематике, владеет навыками использования современной аппаратуры

Индикаторы

ПК.2.2 Проводит работы по обработке, анализу и оформлению результатов исследований в профессиональной области

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	04.03.01 Химия (направленность: Биохимия)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	10
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (10 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Введение в клеточную, генную и генно-клеточную терапию.

Введение в клеточную, генную и генноклеточную терапию. Молекулярно-генетическая организация вирусов, про- и эукариотических клеток. Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий. Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма

Культивируемые клетки как основа клеточных технологий.

Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Проблемы контаминации и хромосомной нестабильности в клеточных культурах.

Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий.

Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий. Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма.

Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма

Классификация и биомедицинские свойства стволовых клеток Молекулярные механизмы регуляции процессов клеточной дифференцировки, миграции и пролиферации.

Гибридная технология.

Культивируемые клетки в качестве тест систем. Понятие химеризма.

Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности.

Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности. Клеточные технологии в косметологии. Клеточные технологии восстановления поврежденных тканей и органов.

Клеточные технологии в терапии различных патологий.

Клеточные технологии в терапии различных патологий: кожного покрова; сердечнососудистой системы; дефекты костной и хрящевой тканей; желез внутренней секреции.

Крионика.

Крионика. Основы криобанкирования. Криоконсервация клеточных линий.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Биология: базовый курс: учебное пособие для бакалавров: для студентов медицинских училищ/[Ярыгин Владимир Никитич и др.]. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2012 [т.е. 2011], ISBN 978-5-9916-1610-2. - Предм. указ.: с. 438-449

2. Ленченко, Е. М. Цитология, гистология и эмбриология : учебник для среднего профессионального образования / Е. М. Ленченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 355 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08617-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/453090>

Дополнительная:

1. Культивирование клеток животных и человека: Материалы 3-го Всесоюз. совещ., (13-15 февр. 1990г., Пущино)/Рос.АН, Ин-т теорет. и эксперим. биофизики. - Пущино, 1992, ISBN 5-201-10532-7. - 128.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Клеточные технологии в биохимии и медицине** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционные занятия

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, и маркерной доской.

2. Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, и маркерной доской.

3. Групповые (индивидуальные) консультации

Аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской;

4. Текущий контроль

Аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской;

5. Самостоятельная работа

Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Клеточные технологии в биохимии и медицине**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ПК.1

Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач в профессиональной области, поставленных специалистом более высокой квалификации

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.1.1 Проводит работы по поиску, обработке и анализу научно-технической информации в профессиональной области, планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p>	<p>Знать: основные нормативные документы в области клеточных технологий; значение биомедицинских клеточных и ткане-инженерных продуктов для замещения тканей и органов, структур организма (искусственные органы); молекулярные механизмы регуляции процессов клеточной дифференцировки, миграции и пролиферации; значение клеточных технологий в современных научных исследованиях; суть современных и рутинных методов клеточных технологий, особенности воздействия внешних факторов на перепрограммирование, дифференцировку и трансдифференцировку клеток. Уметь: использовать нормативно-правовые документы в области клеточных технологий для решения этических и деонтологических вопросов; прогнозировать последствия применения биомедицинских клеточных и тканеинженерных продуктов при лечении различных заболеваний; оценивать возможную направленность</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основ обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий; области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности; - клеточные технологии в косметологии, клеточные технологии восстановления поврежденных тканей и органов; - клеточные технологии в терапии различных патологий: кожного покрова; сердечно-сосудистой системы; дефекты костной и хрящевой тканей; желез внутренней секреции; - понятие о клонировании клеток; - понятие о хромосомной нестабильности в культуре клеток; понятие о крионике. Не умеет работать с литературой, микроскопом; различает типы клеточных культур. Не владеет навыками пользования ресурсами информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", базовыми технологиями преобразования информации.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Плохо знает основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий; области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности; - клеточные технологии в косметологии, клеточные технологии восстановления поврежденных тканей и органов; -</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>развития патологических процессов и их коррекцию в зависимости от характера молекулярных и клеточных нарушений; осуществлять выбор адекватной методики исследования, культивирования и хранения клеточных культур, организовывать работы по соответствующей тематике; давать оценку состояния различных клеточных культур. Владеть: способами использования клеточных технологий при лечении различных заболеваний, способами применения наиболее распространенных биомедицинских клеточных и ткане-инженерных продуктов для заместительной терапии. способами применения перепрограммирования клеток, их дифференцировки и трансдифференцировки с целью терапевтического клонирования, современными навыками, необходимыми для проведения научных исследований: реферирования; информационного поиска; работы со справочной литературой; базовыми технологиями преобразования информации.</p>	<p>Удовлетворительн</p> <p>клеточные технологии в терапии различных патологий: кожного покрова; сердечнососудистой системы; дефекты костной и хрящевой тканей; желез внутренней секреции; - понятие о клонировании клеток; - понятие о хромосомной нестабильности в культуре клеток; понятие о крионике. Делает существенные ошибки. Умеет работать с литературой, микроскопом; различает типы клеточных культур. Владеет навыками пользования ресурсами информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", базовыми технологиями преобразования информации.</p> <p>Хорошо</p> <p>Хорошо знает основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий; области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности; - клеточные технологии в косметологии, клеточные технологии восстановления поврежденных тканей и органов; - клеточные технологии в терапии различных патологий: кожного покрова; сердечно-сосудистой системы; дефекты костной и хрящевой тканей; желез внутренней секреции; - понятие о клонировании клеток; - понятие о хромосомной нестабильности в культуре клеток; понятие о крионике. Делает не существенные ошибки. Умеет работать с литературой, микроскопом; различает типы клеточных культур. Владеет навыками пользования ресурсами информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", базовыми технологиями преобразования информации.</p> <p>Отлично</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Отлично знает основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий; области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности; - клеточные технологии в косметологии, клеточные технологии восстановления поврежденных тканей и органов; - клеточные технологии в терапии различных патологий: кожного покрова; сердечно-сосудистой системы; дефекты костной и хрящевой тканей; желез внутренней секреции; - понятие о клонировании клеток; - понятие о хромосомной нестабильности в культуре клеток; понятие о крионике. Самостоятельно работает с литературой, микроскопом; различает типы клеточных культур. Владеет навыками пользования ресурсами информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", базовыми технологиями преобразования информации.</p>

ПК.2

Способен проводить, анализировать и оформлять результаты научных исследований по поставленной специалистом более высокой квалификации тематике, владеет навыками использования современной аппаратуры

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2.2 Проводит работы по обработке, анализу и оформлению результатов исследований в профессиональной области</p>	<p>Знать: - основы современной клеточной трансплантологии и генотерапии; - области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности; Уметь: - пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основы современной клеточной трансплантологии и генотерапии и области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности. Не умеет пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности. Не владеет понятийным аппаратом в области клеточных, генных и генно-клеточных технологий.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>для профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть:</p> <p>- понятийным аппаратом в области клеточных, генных и генно-клеточных технологий.</p>	<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Плохо знает основы современной клеточной трансплантологии и генотерапии и области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности, делает существенные ошибки. Умеет пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности. Плохо владеет понятийным аппаратом в области клеточных, генных и генно-клеточных технологий.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Хорошо знает основы современной клеточной трансплантологии и генотерапии и области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности, делает несущественные ошибки. Умеет пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности. Владеет понятийным аппаратом в области клеточных, генных и генно-клеточных технологий.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает основы современной клеточной трансплантологии и генотерапии и области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности. Умеет пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности. Отлично владеет понятийным аппаратом в области клеточных, генных и генно-клеточных технологий.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.2.2 Проводит работы по обработке, анализу и оформлению результатов исследований в профессиональной области	Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма Письменное контрольное мероприятие	Молекулярно-генетическая организация вирусов, про- эукариотических клеток. Культивируемые клетки как основа клеточных технологий. Основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий. Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма.
ПК.1.1 Проводит работы по поиску, обработке и анализу научно-технической информации в профессиональной области, планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	Крионика. Письменное контрольное мероприятие	Области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и научной деятельности. Клеточные технологии в косметологии. Клеточные технологии восстановления поврежденных тканей и органов. Клеточные технологии в терапии различных патологий: кожного покрова; сердечно-сосудистой системы; дефекты костной и хрящевой тканей; желез внутренней секреции.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.1.1 Проводит работы по поиску, обработке и анализу научно-технической информации в профессиональной области, планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР	Итоговый контроль Итоговое контрольное мероприятие	Основные нормативные документы в области клеточных технологий; значение биомедицинских клеточных и ткане-инженерных продуктов для замещения тканей и органов, структур организма (искусственные органы); молекулярные механизмы регуляции процессов клеточной дифференцировки, миграции и пролиферации; значение клеточных технологий в современных научных исследованиях; суть современных и рутинных методов клеточных технологий, особенности воздействия внешних факторов на перепрограммирование, дифференцировку и трансдифференцировку клеток.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий.	10
Знает молекулярно-генетическая организация вирусов, про- и эукариотических клеток. Культивируемые клетки как основа клеточных технологий.	10
Знает основы обеспечения безопасности применения генных и клеточных технологий.	5
Знает, что такое эмбриональные стволовые клетки человека и стволовые клетки взрослого организма.	5

Крионика.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Знать области применения клеточной, генной и генно-клеточной терапии в медицине и	10

научной деятельности.	
Знать клеточные технологии в косметологии. Клеточные технологии восстановления поврежденных тканей и органов.	10
Знать клеточные технологии в терапии различных патологий: кожного покрова; сердечно-сосудистой системы; дефекты костной и хрящевой тканей; желез внутренней секреции.	5
Знать , что такое крионика. Основы криобанкирования. Криоконсервация клеточных линий.	5

Итоговый контроль

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **6 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Знать основные нормативные документы в области клеточных технологий.	10
Знать значение клеточных технологий в современных научных исследованиях; суть современных и рутинных методов клеточных технологий, особенности воздействия внешних факторов на перепрограммирование, дифференцировку и трансдифференцировку клеток.	10
Знать молекулярные механизмы регуляции процессов клеточной дифференцировки, миграции и пролиферации;	10
Знать значение биомедицинских клеточных и ткане-инженерных продуктов для замещения тканей и органов, структур организма (искусственные органы);	10